



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**  
10 **DE 100 07 523 A 1**

51 Int. Cl. 7:  
**F 24 F 3/16**  
A 61 L 9/22

21 Aktenzeichen: 100 07 523.1  
22 Anmeldetag: 18. 2. 2000  
43 Offenlegungstag: 6. 9. 2001

DE 100 07 523 A 1

71 Anmelder:  
LK Luftqualität AG, Reussbühl, CH

74 Vertreter:  
Kailuweit & Uhlemann, 01187 Dresden

72 Erfinder:  
Fleischer, Werner, Dipl.-Ing., Schwarzenberg, CH

56 Entgegenhaltungen:  
DE 43 34 956 A1  
DE 19 23 081 A  
DE 16 79 532 B  
FR 22 82 670 A1  
GB 21 25 536 A

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

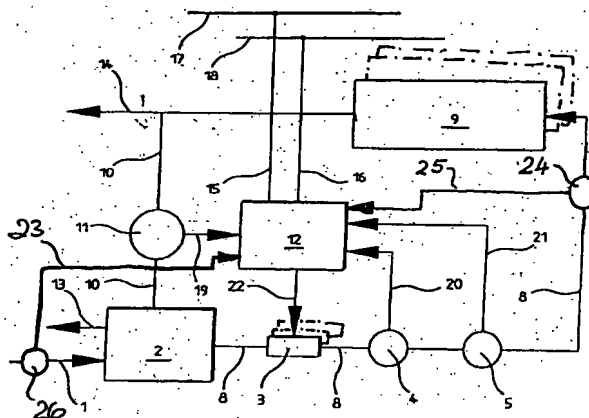
54 Verfahren zur Luftbehandlung durch Ionisation sowie Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens

57 Mit dem in DE 4334956.0 beschriebenen Verfahren wird die Mindestintensität an O<sub>2</sub>-Ionen in einem Lastbereich im wesentlichen eingehalten.

Das neue Verfahren soll es ermöglichen, daß die Ozonbelastung einen bestimmten Grenzwert mit absoluter Sicherheit nicht übersteigt, auch wenn äußere Störquellen, z. B. Smog, Sonneneinstrahlung, trockene Luft, oder innere Störquellen, beispielsweise in Form elektrischer Geräte, wie z. B. medizinische Geräte, Kopiergeräte etc., auftreten.

Die Höhe der Ionisationsleistung wird von einem elektrischen Steuergerät (12) abhängig von durch Sensoren, nämlich einen Luftströmungsfühler (4), einen Luftfeuchtfühler (5), einen Luftqualitätssensor (11), einen Ozonsensor (24) und/oder einen Luftqualitätssensor (26), ermittelten Werten bestimmt.

Vorteil: Die Stabilität des Ionisationsapparats wird bei allen Betriebszuständen stets exakt eingehalten, weil die Vorrichtung auch in Abhängigkeit eines in der Zuluftleitung liegenden Ozonsensors situationsgerecht nachgeregelt wird. Wird der bestimmte Ozongrenzwert tatsächlich überschritten, wird eine Maßnahme zu einem wirksamen Abbau der Ozonlast eingeleitet und durchgeführt. Durch gezielte Nutzung der Umluft wird elektrische Energie in erheblichem Umfang eingespart.



DE 100 07 523 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Luftbehandlung durch Ionisation, wobei die Ionisation durch elektrische Entladung in Ionisationsröhren oder in Koronarentladungen erfolgt, und die Höhe der Ionisationsleistung von einem elektrischen Steuergerät abhängig von den durch Sensoren, nämlich einen Luftströmungsfühler, einen Luftfeuchtefühler, und einen Luftqualitätssensor, ermittelten Werten

- (a) oxidierbare Luftbestandteile in der zu behandelnden Luft,
- (b) relative Luftfeuchte in der zu behandelnden Luft,
- (c) Strömungsgeschwindigkeit bzw. Volumen der zu behandelnden Luft

bestimmt wird sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens, bei der an einen oder mehrere Räume, denen behandelte Luft zugeführt werden soll, eine behandelte Luft zuführende Zuluftleitung sowie eine aufzubereitende Luft abführende Umluftleitung mit bedarfsweise öffentlicher Abluftleitung angeschlossen sind, wobei die Umluftleitung, in die ein Luftqualitätssensor eingeschaltet ist, über ein Luftaufbereitungsgerät mit der Zuluftleitung verbunden ist, in die ein Ionisationsapparat, ein Luftströmungsfühler und ein Luftfeuchtefühler eingeschaltet sind.

In der DE 43 34 956.0 sind ein Verfahren zur Luftbehandlung mit Ionen und eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens beschrieben, mit denen die Langzeitstabilität des Ionisationsapparats erhöht wird, weil die Entladungsspannung in einem optimalen Bereich bleiben kann, in dem die Schwelle zur übermäßigen Ozonerzeugung stets unterschritten bleibt. Wie bei guter Luft in der Natur, wird mit dem vorgeschriebenen Verfahren und der vorgeschriebenen Vorrichtung eine Mindestintensität an  $O_2$ -Ionen von etwa 5% als unterem Prozeßgrenzwert technisch als relevanter, natürlicher Wert eingehalten.

Mit den dort verwendeten Sensoren, nämlich einem Luftqualitätssensor, einem Luftströmungsfühler und einem Luftfeuchtefühler kann die Einhaltung der Mindestintensität an  $O_2$ -Ionen von etwa 5% als unterem Prozeßgrenzwert in einem Lastbereich im wesentlichen eingehalten werden.

Beim Auftreten äußerer Störquellen, nämlich eine Ozonlast von außen, beispielsweise bei Smog, durch Sonneneinstrahlung, verschiedene Situationen in der Natur, z. B. eine sehr trockene Luft, nach einem Gewitter oder beim Auftreten innerer Störquellen, beispielsweise in Form elektrischer Geräte, z. B. medizinischer Geräte, Kopiergeräte etc. kann die Ozonbelastung in der Zuluft im Extremfall in unerwünschtem Maß ansteigen.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens der eingangs genannten Gattung so weiterzubilden, daß die Ozonbelastung einen bestimmten Grenzwert mit absoluter Sicherheit nicht übersteigt.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch die in den Ansprüchen 1 und 7 aufgeführten Merkmale gelöst.

Die Erfindung weist gegenüber dem Bekannten die Vorteile auf, daß die Stabilität des Ionisationsapparats bei allen Betriebszuständen stets exakt eingehalten wird, weil die Vorrichtung auch in Abhängigkeit eines in der Zuluftleitung liegenden Ozonsensors situationsgerecht nachgeregelt wird. Wird der bestimmte Ozonegrenzwert tatsächlich überschritten, wird eine Maßnahme zu einem wirksamen Abbau der Ozonlast eingeleitet und durchgeführt. Dementsprechend findet also eine Überwachung der Ozonbelastung statt.

Ferner ist es vorteilhaft, daß durch gezielte Nutzung der Umluft elektrische Energie in erheblichem Umfang einge-

spart wird.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung hervor.

Die Erfindung wird an einem Ausführungsbeispiel anhand einer Zeichnung erläutert. Die Zeichnung zeigt schematisch die erfindungsgemäße Vorrichtung.

Ein Raum 9 soll bzw. mehrere Räume sollen mit behaglicher Raumluft versorgt werden. Dementsprechend endet eine Zuluftleitung 8 in dem Raum 9 bzw. mehreren Räumen, und von ihm bzw. ihnen führt eine Umluftleitung 10 weg.

An die von dem Raum 9 bzw. mehreren Räumen kommende Umluftleitung 10 ist eine Abluftleitung 14 angeschlossen.

Die Zuluftleitung 8 kommt von einem Luftaufbereitungsgerät 2, an das eine Außenluftleitung 1, eine Abluftleitung 13 und die vom Raum 9 bzw. mehreren Räumen kommende Umluftleitung 10 angeschlossen sind.

Die Vorrichtung umfaßt auch ein elektrisches Steuergerät 12, das seine elektrische Energie über Leitungen 15, 16, die mit einem (in der Zeichnung nicht dargestellten) Zuluftventilator geschaltet werden, aus Netzleitungen 17, 18 bezieht.

Das Steuergerät 12 steuert über eine Steuerleitung 22 einen Ionisationsapparat 3 bzw. mehrere Ionisationsapparate, der bzw. die in die von dem Luftaufbereitungsgerät 2 kommende und zu dem Raum 9 bzw. mehreren Räumen führende Zuluftleitung 8 eingeschaltet ist bzw. sind. Hierzu erhält das elektrische Steuergerät 12 über eine Signalleitung 19 Informationen von einem Luftqualitätssensor 11, der in die von dem Raum 9 bzw. mehreren Räumen kommende und zu dem Luftaufbereitungsgerät 2 führende Umluftleitung 10 eingeschaltet ist, ferner über eine Signalleitung 20 von einem Luftströmungsfühler 4 und über eine Signalleitung 21 von einem Luftfeuchtefühler 5. Der Luftströmungsfühler 4 und der Luftfeuchtefühler 5 sind in die von dem Luftaufbereitungsgerät 2 kommende und zu dem Raum 9 bzw. mehreren Räumen führende Zuluftleitung 8 eingeschaltet.

Der Luftströmungsfühler 4 stellt die Strömungsgeschwindigkeit in der Zuluftleitung 8 fest.

Der Luftfeuchtefühler 5 stellt die relative Luftfeuchte in der Zuluftleitung 8 fest.

In die Zuluftleitung 8 ist ferner ein Ozonsensor 24 eingeschaltet, der die tatsächliche Ozonlast in der Zuluft überwacht und bei Annäherung sowie Überschreitung eines vorgegebenen Grenzwerts Steuersignale über eine Signalleitung 25 dem elektrischen Steuergerät 12 mitteilt.

In der Außenluftleitung 1 liegt ferner ein weiterer Luftqualitätssensor 26, der über eine Signalleitung 23 mit dem Steuergerät 12 elektrisch in Verbindung steht. Der Luftqualitätssensor 26 soll die Außenluftqualität berücksichtigen, insbesondere auf mehr oder weniger starke Belastung der Außenluft mit VOC, also flüchtigem Kohlenwasserstoff, reagieren.

Die dem Ionisationsapparat 3 bzw. mehreren Ionisationsapparaten vom Steuergerät 12 zugeführte, elektrische Leistung ist variabel und hängt von den Werten ab, welche der Luftströmungsfühler 4, der Luftfeuchtefühler 5, der Luftqualitätssensor 11, der Ozonsensor 24 und/oder der Luftqualitätssensor 26 dem Steuergerät 12 liefern.

Bei einem Ausführungsbeispiel der Erfindung ist der Luftqualitätssensor 11 ein Zinndioxid-Gassensor, der die flüchtigen, oxidierbaren Raumluftbestandteile detektiert. Im Steuergerät 12 werden Signale von Luftqualitätssensor 11, Luftströmungsfühler 4, Luftfeuchtefühler 5 und Ozonsensor 24 so miteinander verknüpft, daß die Vorrichtung mit jeweils höherer Leistung gefahren wird, wenn höherer Luftmengenbedarf oder/und größerer Feuchtebedarf oder/und

größere Raumbelastung auftritt bzw. auftreten bzw. daß die angestrebte Mindestintensität an  $O_2$ -Ionen von etwa 5% als unterem Prozeßgrenzwert für den Raum 9 bzw. mehrere Räume eingestellt wird.

Es erfolgen eine Gewichtung der einzelnen Parameter und eine Verknüpfung als Summe der einzelnen Vektoren. Es findet eine Verknüpfung als Produkt aus den einzelnen Beträgen oder eine andere mathematische Behandlung statt, so daß die Vorrichtung jeweils mit entsprechender Leistung betrieben wird.

Überschreitet die Ozonlast tatsächlich den betreffenden, vorgegebenen Grenzwert, so wird über das Steuergerät 12 sofort eine bestimmte Impulsrate auf einen oder mehrere Ionisationsapparate 3 gegeben, die sogar die  $O_3$ -Verbindung (Ozon) in freie Radikale und dann in natürliche  $O_2$ -Cluster zurückführt. Dementsprechend findet ein wirksamer Abbau von  $O_3$  statt.

Die ungefähren Größenordnungen, bei denen eine Ozon-Regulierung stattfindet, sind folgende:

Von 0 ... 0,06 ppm normaler Betrieb,  
von 0,06 ... 0,08 ppm Ionisationsintensität wird um 50% abgesenkt.

Bei über 0,08 ppm wird der Ionisationsapparat 3 automatisch auf eine definierte Impulsrate eingestellt, welche die Ozonlast sofort reduziert. Ozon wird also wirksam abgebaut.

Der Ionisationsapparat 3 bzw. mehrere Ionisationsapparate wird bzw. werden in seiner bzw. ihrer Leistung über Spannungs-Impulsraten geregelt. Dadurch wird gewährleistet, daß die Spannung bei der Entladung konstant bleibt, und damit die für den Gesamtprozeß bedeutenden, funktionellen Daten stabil sind, aber regelbar bleiben. Dies ist im einzelnen in der DE 43 34 956.0 beschrieben.

Ferner ist das Verfahren auch so gestaltet, daß selbst dann eine Mindest-Ionisationsleistung aufrechterhalten wird, wenn extrem niedrige Prozeßdaten vorliegen. Extrem niedrige Prozeßdaten würden dann vorliegen, wenn die Sensoren 4, 5, 11, 24 und 26 dem Steuergerät 12 signalisieren würden, daß an sich keine Ionisationsleistung erfolgen müßte. Dies dient der Schaffung einer natürlichen Behaglichkeit der Raumluft.

Die Erfindung besteht vor allem darin, daß situationsgerecht über eine prozeßorientierte Regelung stets in optimalem Umfang eine  $O_2$ -Ionisation erfolgt. Bei einer sehr stark belasteten Raum- bzw. Umluft wird der Arbeitstakt häufiger aktiviert, und bei einer geringeren Belastung entsprechend seltener. Aber selbst eine sehr gute Luftsituation wird stets noch eine  $O_2$ -Ionisation von mindestens 5% entsprechend den Verhältnissen in der Natur zulassen.

Während des Betriebs der Vorrichtung wird über die Abluftleitung 14 nur eine minimale Menge an Abluft abgeführt, der eine entsprechende Menge an Außenluft gegenübersteht, die dann über die Außenluftleitung 1 zugeführt wird. Damit ist eine gezielte Nutzung der Umluft zum Zweck der Energieeinsparung erreichbar.

#### Bezugszeichen

- 1 Außenluftleitung
- 2 Luftaufbereitungsgerät
- 3 Ionisationsapparat
- 4 Luftströmungsfühler
- 5 Luftfeuchtefühler
- 6 Linie
- 7 Linie
- 8 Zuluftleitung
- 9 Raum
- 10 Umluftleitung

- 11 Luftqualitätssensor
- 12 Steuergerät
- 13 Abluftleitung
- 14 Abluftleitung
- 15 Leitung
- 16 Leitung
- 17 Netzleitung
- 18 Netzleitung
- 19 Signalleitung
- 20 Signalleitung
- 21 Signalleitung
- 22 Steuerleitung
- 23 Signalleitung
- 24 Ozonsensor
- 25 Signalleitung
- 26 Luftqualitätssensor

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Luftbehandlung mit Ionen, wobei die Ionisation durch elektrische Entladung in Ionisationsröhren oder in Koronarentladungen erfolgt, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Höhe der Ionisationsleistung von einem elektrischen Steuergerät (12) abhängig von den durch Sensoren, nämlich einen Luftströmungsfühler (4), einen Luftfeuchtefühler (5), einen Luftqualitätssensor (11), einen Ozonsensor (24) und/oder einen Luftqualitätssensor (26) ermittelten Werten

- (a) oxidierbare Luftbestandteile in der zu behandelnden Luft,
- (b) relative Luftfeuchte in der zu behandelnden Luft,
- (c) Strömungsgeschwindigkeit bzw. Volumenstrom der zu behandelnden Luft,
- (d) Ozonlast in der Zuluft, und
- (e) Mindestintensität an  $O_2$ -Ionen von etwa 5% als unterem Prozeßgrenzwert

bestimmt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ionisationsleistung durch logische Verknüpfung der genannten Sensordaten in dem Sinne erfolgt, daß die Ionisationsleistung ansteigt, wenn

- (a) ein höherer Anteil an oxidierbaren Luftbestandteilen,
- (b) ein höherer Anteil relativer Luftfeuchte,
- (c) eine höhere Luftgeschwindigkeit,

von den Sensoren festgestellt wird oder werden.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Ionisationsleistung mindestens von einem der genannten Sensordaten beeinflusst wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Ionisationsintensität zunächst auf die Hälfte gesenkt wird, wenn der Ozonsensor (24) einen Anstieg der Ozonlast in der Zuluftleitung (8) bis zu einem Vorstufenwert registriert, und sofort eine Maßnahme zur Senkung der Ozonlast eingeleitet wird, übersteigt die Ozonlast in der Zuluftleitung (8) dennoch einen Grenzwert.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet durch die Aufrechterhaltung einer Mindest-Ionisationsleistung bei extrem niedrigen Prozeßdaten.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß zur Reduzierung der Ozonlast das elektrische Steuergerät (12) dem Ionisationsapparat (3) bzw. Ionisationsapparaten eine bestimmte Impulsrate zuleitet, so daß wirksam eine Aufspaltung in

freie O-Radikale eingeleitet wird und als Folge davon molekulare Sauerstoff-Cluster entstehen.

7. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach den Ansprüchen 1 bis 6, wobei an den Raum (9) bzw. mehrere Räume, dem bzw. denen behandelte Luft zugeführt werden soll, eine behandelte Luft zuführende Zuluftleitung (8) sowie eine aufzubereitende Luft abführende Umluftleitung (10) mit bedarfsweise öffnbarer Abluftleitung (14) angeschlossen sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Umluftleitung (10), in die ein Luftqualitätssensor (11) eingeschaltet ist, über ein Luftaufbereitungsgerät (2) mit der Zuluftleitung (8) verbunden ist, in die ein Ionisationsapparat (3) bzw. mehrere Ionisationsapparate, ein Luftströmungsfühler (4), ein Luftfeuchtefühler (5) und ein Ozonsensor (24) eingeschaltet sind.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Luftqualitätssensor (11), der Luftströmungsfühler (4), der Luftfeuchtefühler (5) und der Ozonsensor (24) über Signalleitungen (19, 20, 21, 25) funktionell mit dem Steuergerät (12) der Vorrichtung verbunden sind.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 und 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Ionisationsapparat (3) bzw. mehrere Ionisationsapparate durch das Steuergerät (12) in seiner bzw. ihrer Leistung gesteuert wird bzw. werden.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

